

TUGAS AKHIR

**STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA SUZUKI SATRIA F
150 MENGGUNAKAN MODIFIKASI *EXHAUST MANIFOLD*
DENGAN VARIASI DIAMETER DALAM *ORIFICE***



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I
Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

AULIYA IMAM MAULANA

D200160257

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul: **"Studi Eksperimental Performa Suzuki Satria F 150 Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diameter Dalam *Orifice*"** yang disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 12 Juni 2020

Yang menyatakan,



Auliya Imam Maulana

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**Studi Eksperimental Performa Suzuki Satria F 150 Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diameter Dalam *Orifice***" telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **AULIYA IMAM MAULANA**

NIM : **D200 160 257**

Disetujui pada :

Hari : *Jum'at*

Tanggal : *12 Juni 2020*

Pembimbing
Tugas Akhir



Ir. Sartono Putro, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul "**Studi Eksperimental Performa Suzuki Satria F 150 Menggunakan Modifikasi Exhaust Manifold Dengan Variasi Diameter Dalam Orifice**" telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **AULIYA IMAM MAULANA**

NIM : **D200160257**

Disahkan pada :

Hari : *Rabu*

Tanggal : *22 juli 2020*

Dewan Penguji :

Ketua : **Ir. Sartono Putro, M.T.** (.....)

Anggota 1 : **Ir. Bibit Sugito, M.T.** (.....)


Anggota 2 : **Ir. Tri Tjahjono, M.T.** (.....)

Mengetahui,


Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. Subroto, M.T.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jl. A.Yani, Pabelan, Kartasura, Tromol Pos I Telp. (0271) 717417 ext. 222

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 030/II/2020 Tanggal 20 Februari 2020 tentang Pembimbing Tugas Akhir dengan ini :

Nama : Ir. Sartono Putro, M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Auliya Imam Maulana
Nomor Induk : D200160257
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : Studi Eksperimental Performa Suzuki Satria F 150
Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi
Diameter Dalam *Orifice*
Rincian Soal/Tugas : Meneliti Performa Motor Bakar Yaitu Torsi, Daya, KBBS Dan
Kondisi Temperatur Ruang Bakar Pada Suzuki Satria F 150
Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi
Diameter Dalam *Orifice*

Demikian Soal Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 26 Februari 2020

Pembimbing

Ir. Sartono Putro, M.T.

Keterangan:

Dibuat rangkap 3 (tiga)

1. Untuk Kajur (Koordinator TA)
2. Untuk Pembimbing Tugas Akhir
3. Untuk Mahasiswa

MOTTO

“Khoirunnas anfa’uhum linnas”

Artinya: “Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lain”.

(HR.Ahmad, ath-Thabrani dan ad-Daruqutni)

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- Bapak Rupadi dan Ibu Rusyanti Tercinta -

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Tugas Akhir yang berjudul "Studi Eksperimental Performa Suzuki Satria F 150 Menggunakan Modifikasi *Exhaust Manifold* Dengan Variasi Diameter Dalam *Orifice*" dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, dengan penuh ketulusan dan kesungguhan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mendo'akan dan memberikan motivasi serta mengarahkan segala daya upaya untuk menghantarkan penulis sampai titik ini.
2. Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. Subroto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Ir. Sartono Putro, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan membimbing serta memberi arahan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Ir. Sunardi Wiyono, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan.
6. Wijianto, S.T., M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Jajaran Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, atas segala ilmu yang telah diberikan selama menempuh jenjang pendidikan.

8. Rekan kelompok Tugas Akhir yaitu Eli Mustika S, Wahyu Prasetianto, Nuryustia Dwi Wijayanti, Wahyu Aji, dan Ribut Wahyu Purwanto atas segala kerjasamanya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM) yang telah menjadi rumah dan keluarga kedua serta telah memberikan banyak pengalaman berharga dalam hidup.
10. Keluarga besar Basecamp Brebes Mas Pendi, Mas Nizar, Mas Solikhan, Mas Heri, Irham, Syahrul, Farhan, Izaas, Miftah yang telah banyak membantu dan menjadi keluarga selama diperantauan.
11. Rekan – rekan Teknik Mesin angkatan 2016 dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan ini dapat memberikan ilmu dan manfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surakarta, 12 Juni 2020



Auliya Imam Maulana

STUDI EKSPERIMENTAL PERFORMA SUZUKI SATRIA F 150 MENGUNAKAN MODIFIKASI EXHAUST MANIFOLD DENGAN VARIASI DIAMETER DALAM ORIFICE

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh modifikasi exhaust manifold dengan variasi diameter dalam orifice terhadap performa mesin Suzuki Satria F 150 dengan indikator berupa peningkatan nilai torsi, daya, dan KBBS. Penelitian dilakukan menggunakan metode pengujian yang diawali dari pembuatan spesimen berupa plat orifice dengan variasi diameter dalam sebesar 18, 20 dan 22 mm. Plat orifice dipasangkan pada bagian exhaust manifold untuk dilakukan pengujian dengan menggunakan dyno test untuk menghasilkan data torsi, daya, dan putaran mesin. Konsumsi bahan bakar diukur dengan menggunakan alat berupa pipa ukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar kecilnya diameter dalam orifice berpengaruh terhadap performa Suzuki Satria F 150. Semakin kecil diameter dalam orifice, maka semakin rendah pula putaran mesin yang dibutuhkan untuk mencapai torsi puncak. Semakin besar diameter dalam orifice maka daya puncak yang dihasilkan juga semakin tinggi. Semakin kecil diameter dalam orifice maka KBBS yang dihasilkan juga semakin rendah.

Kata kunci: Exhaust manifold, Modifikasi, Orifice, Performa mesin

EXPERIMENTAL STUDY ON SUZUKI SATRIA F 150'S PERFORMANCES USING EXHAUST MANIFOLD MODIFICATIONS WITH INNER DIAMETER VARIATIONS OF THE ORIFICE

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of modified exhaust manifold with inner diameter variations of orifice the engine performance of the Suzuki Satria F 150 with indicators the form of an increase the value of torque, power, and KBBS. The research was conducted using a testing method that began with make a specimens the form of orifice plates with inner diameter variations of 18, 20 and 22 mm. The orifice plate is applied on the exhaust manifold section for testing using dyno test to produce torque, power and engine speed data. Fuel consumption is measured using a measuring pipe. The results showed that the size of the inner diameter of the orifice affected the performance of the Suzuki Satria F 150. The smaller inner diameter of the orifice, lower the engine speed needed to reach peak torque. The greater inner diameter of the orifice, higher the peak power produced. The smaller inner diameter of the orifice, resulting KBBS is also lower.

Keyword: Exhaust manifold, Modification, Orifice, Engine performance

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Siklus Otto	8
2.2.2 Proses Pembakaran	11
2.2.3 <i>Overlapping</i>	12
2.2.4 Prestasi Mesin.....	13
2.2.5 <i>Orifice</i>	16
2.2.6 <i>Magic Ring</i>	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	20
3.2 Variabel Penelitian	22
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.4 Alat Penelitian	23
3.5 Prosedur Penelitian.....	29
3.5.1 Instalasi Variabel Penelitian	29
3.5.2 Tahapan Pengambilan Data	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	34
4.1.1 Hasil Pengujian Torsi	34
4.1.2 Hasil Pengujian Daya.....	39
4.1.3 Hasil Pengujian KBBS	45
4.1.4 Hasil Pengujian Temperatur Ruang Bakar.....	50

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram siklus ideal motor bakar empat langkah	9
Gambar 2.2 Diagram derajat bukaan katup	13
Gambar 2.3 Skema aliran fluida pada <i>orifice</i>	17
Gambar 2.4 <i>Magic ring</i>	19
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	20
Gambar 3.2 <i>Dyno test</i>	23
Gambar 3.3 Suzuki Satria F 150.....	24
Gambar 3.4 <i>Tool set</i>	25
Gambar 3.5 Pipa ukur	26
Gambar 3.6 <i>Thermocouple</i>	26
Gambar 3.7 <i>Magic ring</i>	27
Gambar 3.8 Variasi diameter dalam <i>orifice</i> 18 mm	28
Gambar 3.9 Variasi diameter dalam <i>orifice</i> 20 mm	28
Gambar 3.10 Variasi diameter dalam <i>orifice</i> 22 mm	29
Gambar 3.11 Pemasangan <i>magic ring</i>	31
Gambar 3.12 Posisi <i>magic ring</i> pada lubang <i>exhaust manifold</i>	31
Gambar 4.1 Grafik hasil pengujian torsi 5 variasi.....	34
Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian torsi 3 variasi.....	37
Gambar 4.3 Grafik hasil pengujian daya 5 variasi.....	40
Gambar 4.4 Grafik hasil pengujian daya 3 variasi.....	43
Gambar 4.5 Grafik hasil pengujian KBBS 5 variasi	45
Gambar 4.6 Grafik hasil pengujian KBBS 3 variasi	48
Gambar 4.7 Grafik hasil pengujian temperatur 5 variasi	50
Gambar 4.8 Grafik hasil pengujian temperatur 3 variasi	53

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Efisiensi thermal	10
Rumus 2.2 Torsi.....	14
Rumus 2.3 Daya	15
Rumus 2.4 KBBS	16
Rumus 2.5 Konsumsi bahan bakar	16
Rumus 2.6 Persaman bernoulli.....	18
Rumus 2.7 Persaman kontinuitas	18
Rumus 2.7 Laju aliran fluida pada orifice	18